

## 2 Dichte

### 2.1 Dichten umrechnen

#### 2.1 Aufgabe

Rechnen Sie folgenden Dichten in die verlangte Dichteeinheit um.

- a)  $800 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$   $\left[ \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} \right]$       b)  $46 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$   $\left[ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$   
 c)  $0.12 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$   $\left[ \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} \right]$       d)  $15.3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$   $\left[ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$

### 2.2 Formeln umstellen

#### 2.2 Aufgabe

Viele dieser Formeln werden Sie im Laufe Ihrer Berufsmatura-Ausbildung im Fach Physik antreffen. Häufig müssen Formeln nach den gesuchten Variablen umgestellt werden.

- a)  $U = R \cdot I$        $R = ?$       b)  $W = m \cdot g \cdot h$        $h = ?$   
 c)  $A = \frac{d^2 \cdot \pi}{4}$        $d = ?$       d)  $\rho = \frac{m}{V}$        $m = ?$      $V = ?$   
 e)  $g = \frac{F}{m}$        $F = ?$      $m = ?$       f)  $P = I^2 \cdot R$        $I = ?$      $R = ?$   
 g)  $Q = m \cdot c \cdot \Delta\vartheta$        $\Delta\vartheta = ?$      $m = ?$       h)  $E = \frac{m \cdot v^2}{2}$        $m = ?$      $v = ?$

Folgende Aufgaben sind für Schnell-Lerner gedacht und gehen übers Lernziel hinaus:

- i)  $s = \frac{a \cdot t^2}{2}$        $a = ?$      $t = ?$       j)  $\Delta R = R_{20} \cdot \alpha \cdot \Delta\vartheta$        $\alpha = ?$      $R_{20} = ?$   
 k)  $P = \frac{U^2}{R}$        $U = ?$      $R = ?$       l)  $v = v_0 + a \cdot t$        $a = ?$      $v_0 = ?$   
 m)  $R = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}}$        $R_2 = ?$       n)  $R = R_1 \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta\vartheta)$        $\alpha = ?$

## 2.3 Spezifische Dichte

---

### 2.3 Aufgabe

5 Liter Benzin haben eine Masse von 3500 g. Wie gross ist die Dichte in  $\text{kg}/\text{dm}^3$ ?

---

### 2.4 Aufgabe

Es soll die Dichte einer Marmorsorte bestimmt werden. Dazu wird ein Marmorquader mit den Kantenlängen  $a = 1.8 \text{ dm}$ ,  $b = 12 \text{ cm}$  und  $c = 4.5 \text{ cm}$  hergestellt. Die Masse des Marmorquaders beträgt  $m = 2.6 \text{ kg}$ . Berechnen Sie die Dichte  $\rho$  der Marmorsorte.

---

### 2.5 Aufgabe

Das Edelmetall Platin hat die Dichte  $\rho = 21.45 \text{ g}/\text{cm}^3$ . Aus diesem Metall wird ein Würfel der Kantenlänge  $a = 5 \text{ mm}$  hergestellt. Berechnen Sie die Masse des Würfels in Gramm.

---

### 2.6 Aufgabe

Berechnen Sie das Volumen  $V$  in  $\text{cm}^3$  einer Bleikugel der Masse  $m = 600 \text{ g}$ , wenn die Dichte von Blei gemäss Werkstofftabelle  $\rho = 11.3 \text{ kg}/\text{dm}^3$  beträgt.

---

### 2.7 Aufgabe

Die Tragfähigkeit eines Güterwagens der SBB beträgt 25 t, seine Ladefläche  $32 \text{ m}^2$ . Berechnen Sie, wie hoch Sand der Dichte  $\rho = 1.5 \text{ kg}/\text{dm}^3$  in den Güterwagen eingefüllt werden darf. Nehmen Sie an, dass die Ladung exakt die Form eines Quaders hat.

---

### 2.8 Aufgabe

Ein Buddelkasten soll neu mit Sand gefüllt werden. Er ist quadratisch mit 1.5 m Seitenlänge und 50 cm tief. Der Sand soll direkt aus der Kiesgrube mit einem PKW-Anhänger herangefahren werden, der maximal 500 kg transportieren kann.

- Welches Volumen Sand wird benötigt?
- Welche Masse Sand wird eingefüllt?
- Wie oft muss man fahren, um den Kasten zu füllen?

(Die Dichte des Sandes beträgt  $1.6 \text{ kg}/\text{dm}^3$ )

---

### 2.9 Aufgabe

Auf dem Flachdach von Bauer Ludwigs Schweinestall liegt morgens um 8.00 Uhr schon eine 2 m hohe Schneeschicht. Das  $12 \text{ m} \times 5 \text{ m}$  grosse Dach trägt maximal eine Last von 28 200 kg. Und es schneit immer weiter: 5 cm pro Stunde!

Bauer Ludwig kann sich aber einfach nicht aufrappeln, um Schnee zu räumen. Um wie viel Uhr bricht ihm das Dach des Schweinestalls zusammen?

(Schnee hat eine Dichte von  $0.2 \text{ g}/\text{cm}^3$ )

---

## 2 Dichte: Lösungen

### 2.1 Lösung

a)  $0.8 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$

b)  $46\,000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

c)  $0.12 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$

d)  $15\,300 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

### 2.2 Lösung

a)  $R = \frac{U}{I}$

b)  $h = \frac{W}{m \cdot g}$

c)  $d = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}}$

d)  $m = \rho \cdot V$

$V = \frac{m}{\rho}$

e)  $F = m \cdot g$

$m = \frac{F}{g}$

f)  $I = \sqrt{\frac{P}{R}}$

$R = \frac{P}{I^2}$

g)  $\Delta\vartheta = \frac{Q}{m \cdot c}$

$m = \frac{Q}{c \cdot \Delta\vartheta}$

h)  $m = \frac{2 \cdot E}{v^2}$

$v = \sqrt{\frac{2 \cdot E}{m}}$

i)  $a = \frac{2 \cdot s}{t^2}$

$t = \sqrt{\frac{2 \cdot s}{a}}$

j)  $\alpha = \frac{\Delta R}{R_{20} \cdot \Delta\vartheta}$

$R_{20} = \frac{\Delta R}{\alpha \cdot \Delta\vartheta}$

k)  $U = \sqrt{P \cdot R}$

$R = \frac{U^2}{P}$

l)  $a = \frac{v - v_0}{t}$

$v_0 = v - a \cdot t$

m)  $R_2 = \frac{1}{\frac{1}{R} - \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_3}}$

n)  $\alpha = \frac{\frac{R}{R_1} - 1}{\Delta\vartheta}$

### 2.3 Lösung

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{3.5 \text{ kg}}{5 \text{ dm}^3} = \underline{\underline{0.7 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}}}$$

### 2.4 Lösung

$$V = a \cdot b \cdot c = 18 \text{ cm} \cdot 12 \text{ cm} \cdot 4.5 \text{ cm} = \underline{\underline{972 \text{ cm}^3}}$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{2.6 \text{ kg}}{972 \text{ cm}^3} = \underline{\underline{0.002675 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3} = 2.675 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}}}$$

**2.5 Lösung**

$$V = a \cdot a \cdot a = a^3 = (0.5 \text{ cm})^3 = \underline{0.125 \text{ cm}^3}$$

$$m = \rho \cdot V = 21.45 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 0.125 \text{ cm}^3 = \underline{\underline{2.68 \text{ g}}}$$

**2.6 Lösung**

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{0.6 \text{ kg}}{11.3 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}} = \underline{0.0531 \text{ dm}^3} = \underline{\underline{53.1 \text{ cm}^3}}$$

**2.7 Lösung**

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{25\,000 \text{ kg}}{1.5 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}} = \underline{16\,666 \text{ dm}^3} = \underline{16.66 \text{ m}^3}$$

$$h = \frac{V}{A} = \frac{16.66 \text{ m}^3}{32 \text{ m}^2} = \underline{\underline{0.52 \text{ m}}}$$

**2.8 Lösung**

$$\text{a) } V = l \cdot b \cdot h = 1.5 \text{ m} \cdot 1.5 \text{ m} \cdot 0.5 \text{ m} = \underline{\underline{1.125 \text{ m}^3}} = \underline{\underline{1125 \text{ dm}^3}}$$

$$\text{b) } m = \rho \cdot V = 1.6 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} \cdot 1125 \text{ dm}^3 = \underline{\underline{1800 \text{ kg}}}$$

$$\text{c) } N = \frac{1800 \text{ kg}}{500 \text{ kg}} = \underline{3.6} \quad \underline{\underline{\text{Man muss } 4 \times \text{ fahren.}}}$$

**2.9 Lösung**

Morgens um 8.00 Uhr:  $V = 120 \text{ m}^3$  Schnee mit  $m = 24\,000 \text{ kg}$ .

4200 kg Rest entspricht  $V = 21 \text{ m}^3$  und damit einer Schneehöhe von 35 cm.

Bei 5 cm pro Stunde ist diese Schneehöhe in 7 Stunden erreicht.

Uhrzeit des Zusammenbruchs: 15.00 Uhr.